

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 Offenlegungsschrift
①1 DE 37 39 896 A 1

⑤1 Int. Cl. 4:
C 02 F 1/52
B 01 D 21/08
B 01 D 21/04

②1 Aktenzeichen: P 37 39 896.2
②2 Anmeldetag: 25. 11. 87
④3 Offenlegungstag: 8. 6. 89

DE 37 39 896 A 1

⑦1 Anmelder:
Ralf F. Piepho Abwassertechnik GmbH, 3015
Wennigsen, DE

⑦4 Vertreter:
Rücker, W., Dipl.-Chem., Pat.-Anw., 3000 Hannover

⑦2 Erfinder:
Piepho, Ralf F., 3015 Wennigsen, DE

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE	18 14 631 B2
DE	36 15 774 A1
DE-OS	35 28 783
DE-OS	34 10 747
DE	31 24 738 A1
AT	3 45 196
FR	12 80 758
GB	21 03 596 A
US	45 36 286
US	21 28 569

⑤4 Vorrichtung zur Aufbereitung von Abwässern industrieller Herkunft oder sogenannten Sickerwassers aus Deponien

Beschrieben wird eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Abwässern industrieller Herkunft oder sogenannten Sickerwassers aus Deponien mit dispergierten oder kolloidal gelösten Schadstoffen unter Verwendung von Gemischen chemischer Substanzen oder Präparaten und Filtereinrichtungen. Das Abwasser wird einem Reaktionsbehälter zugeführt, in dem diese chemischen Substanzen damit vermischt werden, sodann wird das das Reaktionsmittel enthaltende Abwasser zu gleichen Teilen Sedimentationsbehältern zugeführt, in welchem der grobdisperse Niederschlag über Zellenbänder ausgetragen und der feindisperse Niederschlag über ein Filterband ausgetragen wird, während das Filtrat eine Verweilstrecke durchläuft und am Ende dieser erneut mit Trennmitteln versetzt und reagieren gelassen wird. Die Vorrichtung ist modular aufgebaut und den jeweiligen Abwässern anpaßbar.

DE 37 39 896 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Aufbereitung von Abwässern industrieller Herkunft oder sogenannten Sickerwassers aus Deponien mit dispergierten oder kolloidal gelösten Schadstoffen unter Verwendung von Gemischen chemischer Substanzen oder Präparaten und Filtereinrichtungen sowie Dosiereinrichtungen und Mischvorrichtungen für das Trennmittel.

Das Gemisch aus chemischen Stoffen oder ein entsprechendes Präparat wird dem Abwasser in geeigneter Weise zudosiert innig mit dem Abwasser vermischt und eine zeitlang reagieren gelassen und dann der sich bildende Niederschlag mechanisch entfernt.

Solche Vorrichtungen sind beispielsweise als ortsfeste Einrichtung beschrieben in der DE-A 14 59 515 oder in der AT-B 3 45 196 als auch in der US-A 35 45 619, welche letztere dazu bestimmt ist als ortsfeste Anlage Wasser aus Flüssen oder Seen aufzubereiten.

Aus der europäischen Patentschrift 67 959 ist eine Vorrichtung dieser Art bekannt, die aus Stahlblech hergestellt ist, entsprechende Einrichtungen zur Aufnahme des zu reinigende Abwasser aufweist, Dosiervorrichtungen zur Zudosierung von chemischen Gemischen zur Abscheidung der Schadstoffe und Mischturbinen mit denen das chemische Gemisch oder Präparat innig vermischt wird. Das so mit dem Abwasser vermischte Präparat fließt dann aus dem Behälter mit den Mischturbinen in anschließende Behälter um dort zu verweilen und wo es zur Ausscheidung der Schadstoffe kommt. Das chemische Gemisch soll nachfolgend als Trennmittel bezeichnet werden.

Der sich bildende Niederschlag wird schließlich von der Flüssigkeit abgetrennt. Bei der Vorrichtung der obengenannten europäischen Patentschrift 67 959 sind in einer Konstruktion die Behälter nebeneinander angeordnet. Der Behälter in dem die Sedimentation stattfindet, hat eine dreieckige Form. Dieser dreieckige Behälter stellt ein Absetzbehälter für das Sediment dar.

In diesem Behälter, in dem sich die Sedimente ansammeln, läuft ein sogenanntes Zellenband um, dabei handelt es sich um ein Band aus schmalen streifenförmigen Metallblechen, die mäanderförmig gebogen sind, die durch Stäbe schwenkbar verbunden sind und so Zellen bilden, in denen der Niederschlag oder das Sediment Aufnahme findet und schließlich abtransportiert wird.

Das von den Sedimenten befreite Abwasser strömt über eine Überlaufrinne oder Leitung auf ein Filterband, das unter diesem Absetzbehälter entlang läuft und in welchem noch feines Sediment oder feiner Niederschlag, der für die Sedimentation längere Zeit braucht, abgetrennt wird.

Das von Niederschlag und Sedimenten befreite Abwasser strömt in Filtratsammelbehälter oder einen Vorfluter oder weitere Einrichtungen oder wird weiterer Verwendung zugeführt.

Es ist ferner bekannt, beispielsweise aus der DE-OS 36 09 35, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art, so auszubilden, daß der Behälter in welchem sich das Sediment bildet rechteckige Gestalt hat, mit einem flachen möglichst großen Boden über den das Zellenband sich unter entsprechenden Führungseinrichtungen horizontal hinweg bewegt.

Auf diese Weise wird im Gegensatz zu den dreieckig gestalteten Behältern mit Zellenbändern, die Aufnahme des Konzentrat des Zellenbandes für das auszutragene Sediment beträchtlich erweitert.

Das Zellenband darf sich natürlich nur langsam bewe-

gen, damit das Sediment oder der Niederschlag nicht durch die Bewegung des Zellenbandes wieder aufgewirbelt wird, denn dadurch würde der Trennvorgang erschwert.

Die DE-OS 36 00 935 besitzt gegenüber der europäischen Patentschrift 67 959 kein Filterband, weil hier ein Abwasser verarbeitet wird, daß zu einem kräftigen Sedimentationsniederschlag führt und eine ausreichende Verweilzeit bekommt, so daß ein zusätzlicher Filter nicht erforderlich ist.

Es sind nun jedoch Abwässer der unterschiedlichsten Zusammensetzung und Verunreinigungen zu reinigen, was mit den obigen Anlagen nur unvollkommen zu bewerkstelligen wäre, weil die Abwässer Schadstoffe enthalten, welche in großen Mengen vorhanden sind und schnell zu großen Massen sedimentieren.

Andererseits wiederum gibt es Stoffe die eine längere Verweilzeit benötigen und sich ein entsprechender Sedimentationsniederschlag erst nach vielen Minuten oder gar Stunden bildet, so daß das anfallende Abwasser unterschiedlichster Art und zeitlich sich ändernder Zusammensetzung, hinsichtlich Art und Menge schwer in ähnlichen Zeitabschnitten zu reinigen ist.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung vorzuschlagen, die in der Lage ist Abwässer in quantitativen Mengen als auch in qualitativ unterschiedlichen Zusammensetzung kontinuierlich in praktisch vertretbaren Zeiten zu reinigen, so daß im Laufe des Reinigungsprozesses keine Anhäufung von Sedimenten in den Vorrichtungen zur Austragung des Sedimentes stattfindet oder Abwässer unvollständig gereinigt dem Vorfluter zugeleitet wird.

Ferner ist es Aufgabe der Erfindung die Vorrichtung für die zu lösende obige Aufgabe so auszugestalten, daß sie sich in einfacher Weise unterschiedlichsten Anforderungen, insbesondere bei der Sanierung von Alt- und Neudeponien anpassen läßt.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß wenigstens zwei aus einem Reaktionsbehältern und wenigstens zwei Sedimentationsbehältern bestehende Vorrichtung vorhanden ist, wobei der Reaktionsbehälter seinen Inhalt gleichzeitig den beiden Sedimentationsbehältern zuführt und beide Sedimentationsbehälter umlaufenden Zellenbänder enthalten, unter deren oberen Trumen ein rechtwinklig dazu verlaufendes Förderband verläuft dessen Ende mit weiteren Fördereinrichtungen in Verbindung steht und das unterhalb der Sedimentationsbehälter ein Filterband angeordnet ist unter denen sich Sammelbehälter für das Filtrat befinden.

Der erste Reaktionsbehälter dem das zu reinigende Abwasser zugeführt wird, ist zwischen den beiden Absetzbehältern mit den Zellenbändern angeordnet, so daß diese Behälter zusammen eine Baugruppe darstellen.

Unter den Behältern verläuft das Bandfilter, an sich bekannten Konstruktion, bei dem ein Filterband beispielsweise um einen Vließstoff, auf einem Maschendrahtband liegt. Das Maschendrahtband ist motorisch angetrieben und nimmt das Filterband mit, welches von einer Vorratsrolle abgezogen wird.

Das sich in dem Filtratbehälter ansammelnde Wasser fördert eine Pumpe durch Reaktions- und Verweilbehälter mit zusätzlichen Mischeinrichtungen die modular hintereinander oder nebeneinander schaltbar sind, so daß der Strömungsweg und damit die Verweilzeit des zu reinigende Abwasser entsprechend angepaßt werden kann.

Dabei wirkt es sich vorteilhaft aus, daß am Ende des Strömungsweges des Abwassers durch die Verweilstrecke eine weitere Vorrichtung aus Reaktions- und Sedimentationsbehältern wie oben beschrieben angeordnet ist, in denen sich der noch vorhandene Schadstoff der mittlerweile geflockt oder Flocken in Entstehung begriffen sind weiter entwickelt und schließlich abgetrennt werden kann.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die einzelnen Baugruppen wie Reaktions- und Sedimentationsbehälter, Verweilbehälter und dergleichen, derart ausgestaltet, daß sie in Containern, beispielsweise in üblichen 40 Fuß Containern unterbringbar sind, so daß für die zu lösende Aufgabe lediglich eine entsprechende Auswahl solcher Container zusammengestellt und über fliegende Leitungen miteinander verbunden zu werden brauchen.

Die erforderliche Verweilzeit wird ermöglicht durch Behälter oder Baugruppen, die das zu reinigende bzw. mit dem Trennmittel reagierende Abwasser führen. Die Behälter enthalten Einbauten z. B., welche den Strömungsweg, die Geschwindigkeit und Strömungsart beeinflussen. Zusätzlich sind in den einzelnen Baugruppen an sich übliche Regeleinrichtungen enthalten, die dafür Sorge tragen, daß die einzelnen Baugruppen und Vorrichtungen mit den erforderlichen Flüssigkeitsmengen versorgt werden, bzw. ein Überfluten verhindert wird. Regeleinrichtungen können beispielsweise Schwimmerventile sein.

Weitere Merkmale erfinderischer Art sind in den sich anschließenden Ansprüchen gekennzeichnet.

Die Absetzbehälter beiderseits des Reaktionsbehälters, dem das zu reinigende Abwasser erstmalig zugeführt wird, können auch auf einer Seite angeordnet sein, falls die Umstände es gestatten, sind aber vorzugsweise auf den gegenüberliegenden Seiten des Reaktionsbehälters angeordnet.

Zweck dieser erfinderischen Gestaltung ist es jedenfalls die unter Umständen plötzlich anfallende große Sedimentmenge in dem mit Trennmitteln versohende Wasser des Reaktionsbehälters gleich abzuführen und zu eliminieren, damit der erfindungsgemäße weitere Gang der Reinigung nicht unterbrochen oder beeinträchtigt wird.

Die Erfindung wird nun anhand einer Zeichnung näher erläutert, in der Zeichnung stellen dar:

Fig. 1 eine Draufsicht schematischer Art der gesamten Vorrichtung

Fig. 2 die Eingangsvorrichtung in einer Seitenansicht mit Reaktionsbehälter, mit einer Dosiervorrichtung und den beiderseits angeordneten Sedimentationsbehältern

Fig. 3 eine Ansicht gegen das hintere Ende der Vorrichtung nach Fig. 2

Fig. 4 eine Ansicht gegen das vordere Ende der Fig. 2.

In Fig. 1 ist in schematischer Draufsicht die gesamte erfindungsgemäße Anlage dargestellt. Sie besteht wie bereits ausgeführt aus einzelnen den Erfordernissen der Abwasserreinigung angepaßten "Modulen", die in der Zeichnung in Fig. 1 mit den Bezugszeichen M 1—M 7 bezeichnet sind. Die Module M 1 und M 5 sind identisch ebenso die Module M 2, M 3, M 4 und M 6. Das Modul M 7 kann zusätzliche Einrichtungen enthalten, die zur weiteren Bearbeitung des Abwassers erforderlich oder zweckmäßig sind, beispielsweise eine Umkehrosmoseanlage oder ähnliches.

Die einzelnen Module sind in Containern 1, 2, 3 und 4 untergebracht, die aufgrund ihrer identischen Bauweise hinsichtlich Abmessung und Gestalt wie in Fig. 2 ge-

zeigt aneinanderggeführt werden können. Die Verbindungen erfolgen dann durch Rohrleitungen und Pumpen wie zwischen den Containern 1 und 2 bei 5 oder über fliegende Leitungen wie zwischen den Containern 1 und 3 bei 6 gezeigt. Diese Leitung 6 verläuft durch ein Verbindungsgang, das den betrieblichen Verkehr zwischen den einzelnen Einrichtungen ermöglicht.

Das Mittelteil des Moduls M 1 besteht wie weiter unten noch ausführlich mit Bezug auf Fig. 2 und Fig. 3 dargelegt werden wird, aus einem Reaktionsbehälter 7 mit einem Dosiergerät 8 für Trennmittel, Pumpen und Regeleinrichtungen 9 bzw. 10 beiderseits des Reaktionsbehälters 7 sind Sedimentationsbehälter 11 und 12 angeordnet, die noch mit Bezug auf Fig. 2, 3 und 4 ausführlich erläutert werden.

In diesen Sedimentationsbehältern 11 und 12 laufen quer zur Längsrichtung sogenannte Zellenbänder um, die das im Behälter befindliche Sediment in ihren Zellen aufnehmen und auf ein Transportband 13 abwerfen, das sich über die gesamte Teilvorrichtung M 1 erstreckt, sowohl über die Sedimentationsbehälter 11 und 12 mit ihren Zellenbändern als auch über den Reaktionsbehälter 7.

Die Anordnung des Förderbandes 13 ist dabei so getroffen, daß das rechtwinklige umlaufende Zellenband mit seinem oberen Trumen oberhalb des Förderbandes 13 verläuft. Das Förderband 13 wirft schließlich sein Gut auf ein Förderband 14 ab, daß das Sediment oder den Niederschlag zu irgendeinem Aufnahmebehälter transportiert.

Die kleinen Kreise im Modul M 1 bei 15 veranschaulichen die Antriebseinrichtungen für das Transport- oder Zellenband und dergleichen.

Das zu reinigende Abwasser strömt dem Reaktionsbehälter über die gestrichelte Leitung 16 zu. Wie bereits oben ausgeführt befindet sich unter den Sedimentationsbehältern 11 und 12 ein Filterband wie in Fig. 2 bis 4 dargestellt, dessen Austragsende rechts am Modul 1 zu sehen ist (Fig. 2), unterhalb des Filterbandes 34, 37 und Filtratsammelbehälter angeordnet.

Der Filtratsammelbehälter ist seitlich bei 17 mit einer Pumpe versehen, mit der das Filtrat über die gestrichelte Leitung 18 nun durch eine Reihe von Reaktions- und Verweilbehälter 19, 20, 21 und 22 gepumpt.

Diese Verweilbehälter sind entsprechend des zu reinigenden Abwassers, seiner Verschmutzung oder seiner darin enthaltenden Stoffe einanderzugeordnet, so daß sich eine Verweilzeit ergibt, die dem Abwasser und dem darin dosierten Trennmittel Zeit zum reagieren läßt, zusätzlich kann ein Trennmittel noch einmal zudosiert werden.

Es ist zu erkennen, daß die Behälter 19 bis 22 durch eine Mittelwand 25 in Längsrichtung getrennt sind, so daß sich ein Strömungsweg ergibt. Dieser ist durch die gestrichelte Linie 18' veranschaulicht.

Die kleinen Kreise in den Verweilbehältern 19, 20, 21 und 22 stellen wie aus der Legende der Fig. 1 ersichtlich ist, Mischturbinen dar.

Das nun bei 21 aus den letzten Verweilbehältern austretende Abwasser wird vermittle der Pumpe 27 erneut einem Reaktionsbehälter 28 zugeführt, in welchem sich der gleiche Vorgang abspielt wie in dem Modul M 1. Auch hier wird ein Trennmittel zugegeben, das aus einer Mischung unterschiedlichster Chemikalien besteht und das darin enthaltende Abwasser mit dem Trennmittel wird aus dem Reaktionsbehälter 7' in die Sedimentationsbehältern 11' und 12' gepumpt, und durch Sedimentation auf die in den Absetzbehältern befindliche Zellen-

bänder ausgetragen und über das Förderband 13' auf das Förderband 14' befördert.

Das Modul *M7* kann falls erforderlich weitere Absetzbehälter 20 und 21 enthalten aber auch andere Vorrichtungen, die das Abwasser im weiteren Betrieb bearbeiten, beispielsweise Umkehrosmoseanlagen oder Elektroosmoseanlagen oder Ionenaustauscheinrichtungen. Jene Einrichtungen sind erforderlich für beispielsweise gelöste Salze.

In Fig. 2 ist die Vorrichtung des Moduls *M1* dargestellt. Es ist zu sehen der Reaktionsbehälter 7 in der Seitenansicht mit den beiden angeschlossenen Sedimentationsbehältern 11 und 12.

Das Dosiergerät für das chemische Gemisch, welches das Trennmittel darstellt, trägt das Bezugszeichen 8, und bei 9 sind Mischvorrichtungen dargestellt. Die kastenförmigen Erhebungen 29 und 30 sind Behältnisse und Führungseinrichtungen für das auf einer rechteckigen Bahn umlaufenden Zellenband, was noch ausführlicher in Fig. 3 und 4 dargestellt ist.

Durch die Ausnehmungen der sich ergebenden brückenförmigen Erhebungen durch deren Ausnehmungen das Förderband 13 verläuft wird von den oberen Trumen 31 der Zellenbänder das Sediment abgeworfen. Zur Unterstützung dieser Abgabe sind seitliche Rutschen 32 angebracht. Das Förderband 13 ist noch einmal in Fig. 1 mit seinem Abgabende 33, welches das auszutragende Gut nun auf das Förderband 14 abwirft, zu erkennen.

Unterhalb der Sedimentationsbehälter 11 und 12 verläuft ein Filterband, dessen Vorratsrollen bei 34 zu sehen sind, das mit einem umlaufenden endlosen Maschendrahtträger oder dergleichen, das auf ein Traggestell bei 35 angeordnet ist und vermittle einer Antriebseinrichtung bekannter Art in Verbindung steht. Dieses Band aus z. B. Maschendraht nimmt das Filterband mit und transportiert es unter Berücksichtigung von Fig. 2 von links nach rechts, einen schrägen Ausleger 37 hinauf und wird dann in eine Sammelvorrichtung abgeworfen. Das Filterband läuft auch unterhalb des Reaktionsbehälters 7 hindurch, jedoch ohne das in diesem Bereich Flüssigkeit zufließt. Unterhalb der Absetzbehälter 11 und 12 ist ein Filtratsammelbehälter 36 angeordnet, der über eine Pumpe 17 (Fig. 1 - 3) das Filtrat über die Leitung 18 in die Verweilbehälter der Module *M2*, *M3*, *M4* und *M6* pumpt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Aufbereitung von Abwässern industrieller Herkunft oder sogenannten Sickerwassers aus Deponien mit dispergierten oder kolloidal gelösten Schadstoffen unter Verwendung von Gemischen chemischer Substanzen oder Präparaten (Trennmittel) und Filtereinrichtungen, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens zwei aus einem Reaktionsbehälter (7) und wenigstens zwei Sedimentationsbehältern (11, 12) bestehende Vorrichtungen (*M1*, *M5*) vorhanden sind, wobei der Reaktionsbehälter (7) sein Inhalt gleichzeitig in beide Sedimentationsbehälter (11 und 12) führt und beide Sedimentationsbehälter umlaufende Zellenbänder enthalten unter deren oberen Trumen (31) ein rechtwinkliges dazu verlaufendes Förderband (13) verläuft dessen Ende mit weiteren Fördereinrichtungen (14) in Verbindung steht und das unterhalb der Sedimentationsbehälter (11 und 12) ein Filterband angeordnet ist unter dem sich ein Sammelbehälter für das Filtrat befinden.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Inhalt des Filtratsammelbehälters (36) über eine Leitung durch eine Anzahl von Verweilbehältern (19, 20, 21 und 22) strömt, nach welcher letzteren sich erneut eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 befindet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Verweilbehälter mit Mischturbinen und gegebenenfalls mit einer Dosiervorrichtung für das Trennmittel ausgestattet sind.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung in einzelne Module (*M1* bis *M6*) eingeteilt ist, die sich in Containern (1, 2, 3 und 4) befinden und die untereinander durch fliegende Leitungen (18) miteinander verbunden sind und entsprechend der zu reinigenden Abwässer kombiniert sind.

3739896

Nummer: 37 39 896
 Int. Cl.⁴: C 02 F 1/52
 Anmeldetag: 25. Nov mb r 1987
 Offenlegungstag: 8. Juni 1989

NACHGEREICHT

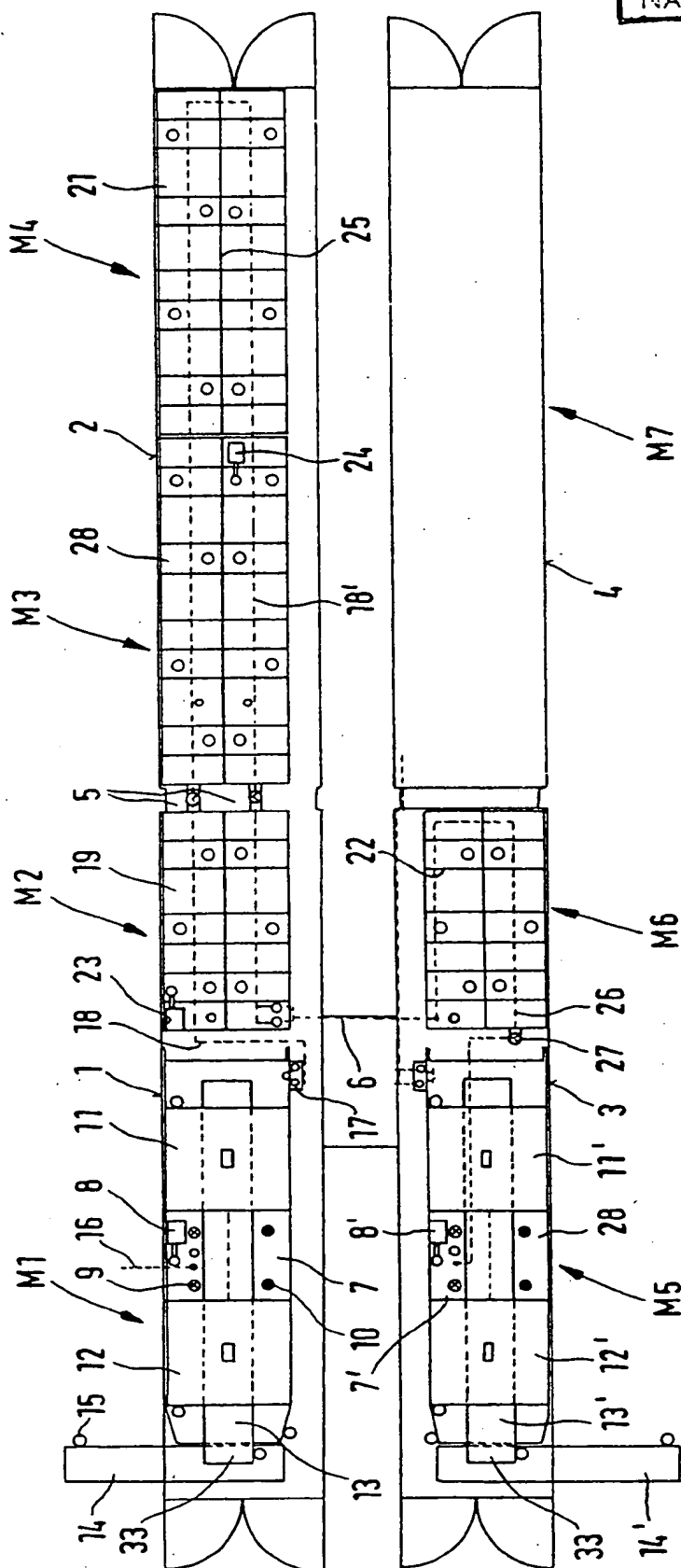


FIG. 1

3739896

NACHGEREICHT

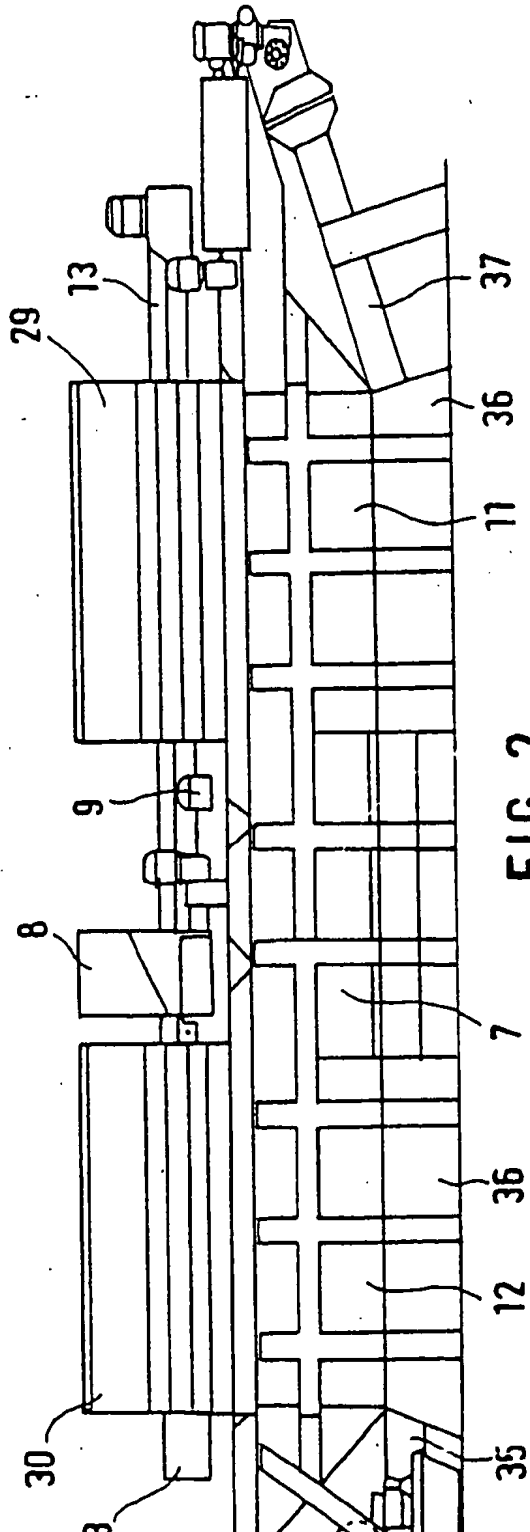


FIG. 2

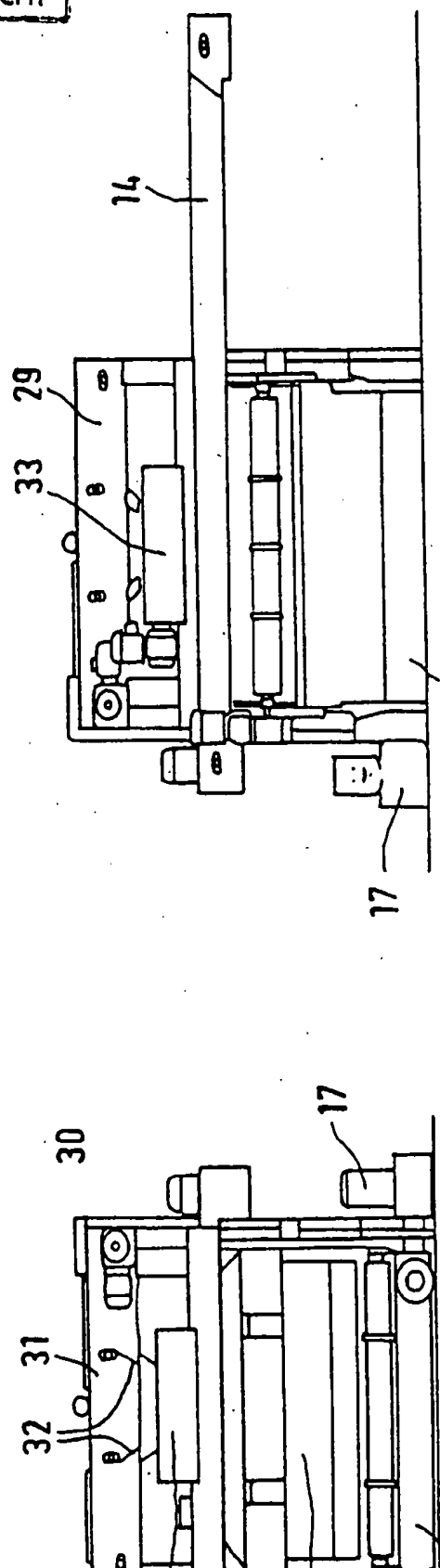


FIG. 4

FIG. 3